

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-292786

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.CI. G02F 1/1335
F21V 8/00

(21)Application number : 11-097612 (71)Applicant : HITACHI LTD

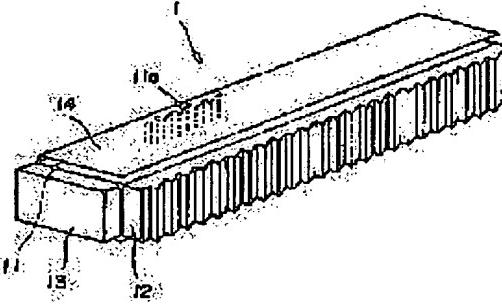
(22)Date of filing : 05.04.1999 (72)Inventor : SAITO TAKESHI
KUBO KIICHIRO

(54) LINEAR LIGHT SOURCE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE LINEAR LIGHT SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a linear light source which lights up an object surface so that its luminance distribution is symmetrical with respect to the length of the linear light source.

SOLUTION: This device is equipped with a transparent quadratic prism 11 which is equipped with a light source 13 on at least one of the lengthwise end surfaces and has on the rear side surface many reflecting grooves 11a reflecting the light from the light source to the front side facing the rear surface, a reflecting sheet 14 which covers both the rear surface and both the surfaces adjacent to the rear surface, and a prism sheet 12 which is installed on the front surface and directs the light reflected by the reflecting grooves 11a perpendicularly to the front surface to emit the light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-292786
(P2000-292786A)

(43)公開日 平成12年10月20日(2000.10.20)

(51)Int.Cl.
G 0 2 F 1/1335
F 2 1 V 8/00

識別記号
5 3 0
6 0 1

F I
G 0 2 F 1/1335
F 2 1 V 8/00

テマコト[®](参考)
5 3 0 2 H 0 9 1
6 0 1 A
6 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平11-97612

(22)出願日 平成11年4月5日(1999.4.5)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 斎藤 健

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 久保 翁一郎

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(74)代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

F ターム(参考) 2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA45Z
FB02 FD13 LA18 MA06

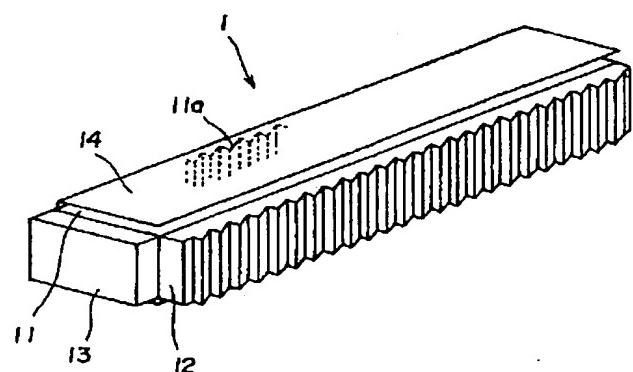
(54)【発明の名称】 線状光源およびこの線状光源を用いた液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】被照明面での輝度分布を線状光源の長手方向左右で対称となるようにした線状光源を提供する。

【解決手段】長手方向端面の少なくとも一方に光源13を備え、後側面に光源からの光を後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝11aを形成した透明四角柱11と、後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シート14と、前側面に設置して反射溝11aで反射した光を前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシート12とを具備した。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートとを具備したことを特徴とする線状光源。

【請求項2】長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートとを具備したことを特徴とする線状光源。

【請求項3】液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートとを有する線状光源からなり、この線状光源を前記液晶パネルの表示面側の1辺に設置して当該表示パネルの表示面に照明光を照射する如く構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートとを有する線状光源からなり、この線状光源を前記液晶パネルの表示面側の1辺に設置して当該表示パネルの表示面に照明光を照射する如く構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両

側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートとを有する線状光源と、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板とを有し、この導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネルの表示面を照明する如く構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板を有し、この導光板の1辺に沿って前記照明装置の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネルの表示面を照明する如く構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートと、前記液晶パネルの背面に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に設置した反射板とを有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記照明装置から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記

前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記液晶パネルの背面に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に設置した反射板とを有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、

前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置あるいはファクシミリや電子複写機等の画像読み取り装置に用いる線状光源に係り、特に低消費電力で長寿命の線状光源およびこの線状光源で構成した照明装置を用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置の照明光源、あるいはファクシミリや電子複写機等の画像読み取り装置に用いられている照明装置として線状光源が用いられている。この線状光源として、従来は蛍光管やLED(発光ダイオード)アレイが知られている。

【0003】最も多く使用されているのが蛍光管であるが、この蛍光管は高電圧で駆動されるため、その駆動電圧を作成するための付属回路が必要である。

【0004】近年の小型、軽量の要求に応じてLEDアレイを採用したものが知られている。しかし、このLEDアレイは多数のLEDチップを必要とするために、電力消費が多く、また高コストであるという問題を有する。

【0005】このようなLEDアレイを用いた線状光源の欠点を解消するため、LEDチップの数を減らし、LEDチップの点光源を線状光源に変換する構造を持たせたものが提案されている。

【0006】図12はLEDチップを1個用いて線状光源を構成する構造例の説明図である。図中、(a)は線状光源の上面図、(b)は線状光源の長手方向に平行な輝度分布を示す。同図(a)において、11は矩形断面をもつ透明四角柱であり、長手方向の端縁にLEDチップ13を設置し、1側面に反射溝11aが形成してある。この溝は透明四角柱の長手方向に対して直角に形成されている。

【0007】透明四角柱11の長手方向一端に設置したLEDチップ13からの光は、四角柱の内部で反射しながら図の右手方向に進行するが、当該四角柱の後側面に形成されている多数の反射溝11aで反射して行路が変更され、前側面から矢印示したように被照明面方向に出射する。

【0008】この出射光は前側面に対して四角柱11の長手方向右側に片寄っており、その被照明面での輝度分布は同図(b)に示したように左右で非対称なものとなる。そのため、このような線状光源を例えれば液晶表示装置の照明に用いた場合は、画面の明るさ分布にむらが生じるという問題があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記したような輝度の片寄りを解消するために、特開平10-133026号公報では、透明四角柱の長手方向両端にそれぞれLEDチップを設置しているが、LEDチップの数は増えるため、消費電力が増加する。

【0010】本発明の第1の目的は、上記従来技術の問題を解消し、被照明面での輝度分布を線状光源の長手方向左右で対称となるようにした線状光源を提供することにある。

【0011】また、本発明の第2の目的は、上記線状光源で構成した照明装置を実装した液晶表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、本発明は、後側面あるいは後側周面に光反射溝を形成し、その長手方向の端部にLEDを設けると共に前記後側面に隣接する両側面または前記後側周面に隣接する後側周面を覆い、前側面または前側周面を開放した反射シートを設けた透明な四角柱または円柱を用い、前記前側面または前側周面に、前記後側面あるいは後側周面に形成した光反射溝からの光の行路(進行方向)を変えるプリズムシートを設置して線状光源とした。

【0013】また、上記プリズムシートに代えて前記透明な四角柱または円柱の前記前側面または前側周面に、前記後側面あるいは後側周面に形成した光反射溝(第1溝)からの光の行路を変えるプリズム溝(第2溝)を形成して線状光源とした。

【0014】そして、本発明の第2の目的を達成するため、本発明は、液晶表示装置を構成する液晶パネルが反射型である場合の表示面の少なくとも1辺に上記線状光源を配置して照射光源とするか、当該液晶パネルの表示面に透明板からなる導光板を積層し、この導光板の少なくとも1縁に上記線状光源を設置して面光源とした。

【0015】また、液晶パネルが透過型である場合は当該液晶パネルの表示面と反対側の背面に透明板からなる導光板を積層し、この導光板の少なくとも1縁に上記線状光源を設置して面光源とした。

【0016】以下、本発明の代表的な構成を記述すれば下記のとおりである。すなわち、線状光源の構成として、

(1) 長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱

と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートとを具備した。

【0017】(2)長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートとを具備した。

【0018】(3)長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を前記後側周面と対向する前側周面方向に反射させる多数の溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接両側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記前側周面に設置したプリズムシートとを具備した。

【0019】(4)長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を屈折させる多数の第1溝を形成し、かつ前記後側周面と対向する前側周面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する多数の第2溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接両側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートとを具備した。

【0020】上記の(1)～(4)の構成とした線状光源によれば、1つのLEDチップで透明四角柱あるいは透明円柱の長手方向の中央部に関して対称な照明光の輝度分布が得られる。また、低消費電力化が達成できる。

【0021】そして、本発明の液晶表示装置として、(5)液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートとを有する線状光源からなり、この線状光源を前記液晶パネルの表示面側の1辺に設置して当該表示パネルの表示面に照明光を照射する如く構成した。

【0022】(6)液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光

を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートとを有する線状光源からなり、この線状光源を前記液晶パネルの表示面側の1辺に設置して当該表示パネルの表示面に照明光を照射する如く構成した。

【0023】(7)液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を前記後側周面と対向する前側周面方向に反射させる多数の溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記前側周面に設置したプリズムシートとを有する線状光源からなり、この線状光源を前記液晶パネルの表示面側の1辺に設置して当該表示パネルの表示面に照明光を照射する如く構成した。

【0024】(8)液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を屈折させる多数の第1溝を形成し、かつ前記後側周面と対向する前側周面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側周面と直角方向に指向させて出射する多数の第2溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートとを有する線状光源からなり、この線状光源を前記液晶パネルの表示面側の1辺に設置して当該表示パネルの表示面に照明光を照射する如く構成した。

【0025】(9)液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であって、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートとを有する線状光源と、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板とを有し、この導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネルの表示面を照明する如く構成した。

【0026】(10)液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を

表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板を有し、この導光板の1辺に沿って前記照明装置の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネルの表示面を照明する如く構成した。

【0027】(11) 液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を前記後側周面と対向する前側周面方向に反射させる多数の溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記前側周面に設置したプリズムシートと、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板を有し、この導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネルの表示面を照明する如く構成した。

【0028】(12) 液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を屈折させる多数の第1溝を形成し、かつ前記後側周面と対向する前側周面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側周面と直角方向に指向させて出射する多数の第2溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板を有し、この導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネルの表示面を照明する如く構成した。

【0029】(13) 液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と

対向する前側面方向に反射させる多数の反射溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記前側面に設置して前記反射溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射するプリズムシートと、前記液晶パネルの背面に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に設置した反射板とを有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記照明装置から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成した。

【0030】(14) 液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側面に前記光源からの光を前記後側面と対向する前側面方向に反射させる多数の第1溝を形成し、かつ前記前側面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側面と直角方向に指向させて出射する第2溝を形成した透明四角柱と、前記後側面およびこの後側面に隣接する両側面を覆う反射シートと、前記液晶パネルの背面に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に設置した反射板とを有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成した。

【0031】(15) 液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を前記後側周面と対向する前側周面方向に反射させる多数の溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記前側周面に設置したプリズムシートと、前記液晶パネルの背面に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に設置した反射板とを有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側周面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成した。

【0032】(16) 液晶パネルと、この液晶パネルの表示面を照明する照明装置と、前記液晶パネルに画像を表示するための駆動回路とを備えた液晶表示装置であつて、前記照明装置が、長手方向端面の少なくとも一方に光源を備え、後側周面に前記端面側からの光を屈折させる多数の第1溝を形成し、かつ前記後側周面と対向する前側周面に主として前記第1溝で反射した光を前記前側周面と直角方向に指向させて出射する多数の第2溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記液晶パネルの表示面上に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に設置した反射板とを有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側周面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成した。

周面と直角方向に指向させて出射する多数の第2溝を形成した透明円柱と、前記後側周面およびこの後側周面に連続する隣接側周面を覆い、前記後側周面と対向する前側周面を開放して設置した反射シートと、前記液晶パネルの背面に積層した透明板体からなる導光板と、この導光板の前記液晶パネルとは反対の側に反射板を有し、前記導光板の1辺に沿って前記線状光源の前側周面を近接させて設置してなり、前記線状光源から出射する光を前記導光板に伝播させつつ前記液晶パネル側に出射させ、前記液晶パネルを背面から照明する如く構成した。

【0033】上記(5)～(16)の構成とした液晶表示装置によれば、液晶表示装置全体の低消費電力化が達成され、特に可搬型パソコン等の電池寿命を飛躍的に向上でき、稼働時間の長い各種情報処理端末、その他の電子機器を得ることができる。

【0034】なお、本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【0036】図1は本発明による線状光源の第1実施例の構成を説明する斜視図である。また、図2は本発明による線状光源の第1実施例の構成をさらに詳細に説明するための模式図であり、(a)は上面図、(b)は(a)の矢印A方向からみた端縁、(c)は(a)の矢印B方向からみた端縁を示す。

【0037】本実施例では、アクリル系樹脂で成形した透明な四角柱11を用い、その後側面に光反射溝11aを形成してある。そして、この四角柱11の長手方向の1端縁にLEDチップ13を設置し、さらに前側面に上記光反射溝11aから反射してくる光の行路を変更するプリズムシート12を設置した。LEDチップ13と四角柱11との固定、四角柱11へのプリズムシート12の取り付けは、エポキシ系接着材を用いるのが好適である。

【0038】四角柱11の光反射溝11aを形成した後側面(背面)と、この後側面に隣接する両側面(図1の上面と下面)を覆って反射シート14が設けてある。

【0039】LED13から出射した光は四角柱11に入射して図の右方向に伝播する。この途上で、光は後側面に形成した光反射溝11aで反射し、後側面と対向する前側面から出射する。四角柱11から出射する光は前記図12で説明したように、前側面に対して四角柱11の長手方向右側に片寄って出射しようとするが、前側面に形成したプリズム溝11bにより屈折され、四角柱11の長手方向と直角方向に行路変更され、屈折されて出射した光Lは被照明面に対して直角に入射する。

【0040】前側面に設けられたプリズムシート12は、四角柱から出射した光を屈折させて四角柱11の長手方向と直角方向に行路変更する。すなわち、プリズムシート12で屈折された光Lは被照明面に対して直角に入射する。

【0041】本実施例により、被照明面での輝度分布を線状光源の長手方向左右で対称となるようにした線状光源を低コストで得ることができる。

【0042】図3は本発明による線状光源の第2実施例の構成を説明する模式図であり、(a)は部分上面図、(b)は(a)の矢印A方向からみた端縁を示す。

【0043】本実施例では、アクリル系樹脂で成形した透明な四角柱11の後側面に光反射溝11aを形成すると共に、後側面と対向する前側面に上記光反射溝11aから反射してくる光の行路を変更するプリズム溝11bを形成した。そして、この四角柱11の長手方向の1端縁にLEDチップ13をエポキシ系樹脂を用いて接着固定して設置した。

【0044】なお、四角柱11の光反射溝11aを形成した後側面(背面)と、この後側面に隣接する両側面(図1の上面と下面)を覆って第1実施例と同様の反射シート14が設けてある。

【0045】LED13から出射した光は四角柱11に入射して図の右方向に伝播する。この途上で、光は後側面に形成した光反射溝11aで反射し、後側面と対向する前側面に形成したプリズム溝11bから出射する。四角柱11から出射する光は前記図12で説明したように、前側面に対して四角柱11の長手方向右側に片寄って出射しようとするが、前側面に形成したプリズム溝11bにより屈折され、四角柱11の長手方向と直角方向に行路変更され、屈折されて出射した光Lは被照明面に対して直角に入射する。

【0046】本実施例により、被照明面での輝度分布を線状光源の長手方向左右で対称となるようにした線状光源を低コストで得ることができる。

【0047】図4は本発明による線状光源の第3実施例の構成を説明する模式図であり、(a)は部分上面図、(b)は(a)の矢印A方向からみた端縁を示す。

【0048】本実施例では、図1で説明した実施例では四角柱11の端縁に接着していたLEDチップ13を四角柱11に埋設したものである。この構成としたことにより、LEDの注入効率が向上させることができる。

【0049】なお、本実施例の構成を前記第2実施例、第3実施例にも同様に適用できることは言うまでもない。

【0050】図5は本発明による線状光源の第4実施例の構成を説明する模式図であり、(a)は部分斜視図、(b)は(a)のA-A断面でみた断面を示す。

【0051】本実施例では、アクリル系樹脂で成形した透明な円柱110の後側周面に光反射溝110aを形成した。そして、後側周面と対向する前側周面に上記光反射溝110aから反射してくる光の行路を変更するプリズムシート120を設けた。このプリズムシート120は円柱110の曲面に沿った湾曲を有し、エポキシ系樹脂で円柱110に接着される。

【0052】そして、円柱110の長手方向の1端縁にLEDチップ130をエポキシ系樹脂を用いて接着固定して設置した。

【0053】なお、円柱110の光反射溝110aを形成した後側周面(背周面)と、この後側周面に連続する両側周面(図5の上周面と下周面)を覆って反射シート140が設けてある。

【0054】LED130から出射した光は円柱110に入射して図の右方向に伝播する。この途上で、光は後側周面に形成した光反射溝110aで反射し、後側周面と対向する前側周面からプリズムシート120に出射する。

【0055】このプリズムシート120を通過することで円柱110から出射した光は屈折して円柱110の長手方向と直角方向に行路変更され、屈折されて出射した光Lは被照明面に対して直角に入射する。

【0056】本実施例により、被照明面での輝度分布を線状光源の長手方向左右で対称となるようにした線状光源を低コストで得ることができる。

【0057】図6は本発明による線状光源の他の実施例を説明する図5のA-A断面に相当する断面図である。同図(a)は図5におけるプリズムシート120に代えて、板状のプリズムシートとしたものである。

【0058】また、(b)はプリズムシートを用いず、円柱110の前側周面にプリズム溝110bを形成したものである。そして、(c)は円柱110の全側周面にプリズム溝110cを形成したものである。

【0059】本実施例によっても、被照明面での輝度分布を線状光源の長手方向左右で対称となるようにした線状光源を低コストで得ることができる。

【0060】図7は線状光源の被照射面側での輝度分布を測定する測定システムの概略説明図であり、線状光源1の前側面または前側周面に対して直角な位置(0°)から左右に80°(左方向:+80°、右方向:-80°)の範囲で輝度計20を位置させて、線状光源1から出射する光の輝度を測定する。

【0061】図8は図7の測定システムで測定した線状光源の輝度分布の説明図であり、aは本発明による線状光源の輝度分布、bは図12で説明した従来の線状光源の輝度分布を示す。この測定結果から分かるように、本発明による線状光源の輝度分布はその中央部に関して対称になっている。

【0062】次に、本発明による線状光源を用いた液晶表示装置について説明する。

【0063】図9は本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明する模式図であって、15は反射型の液晶パネルであり、この液晶パネルの1側辺近傍に前記図1～図6で説明した線状光源の何れかを設置したものである。

【0064】線状光源1からの光は液晶パネルの表示面

を照射し、その反射光で当該液晶パネルに形成された画像を可視化する。このような照明システムは、特に携帯情報端末(PDA)などの小型画面をもつ液晶表示装置に好適である。

【0065】図10は本発明による液晶表示装置の第2実施例を説明する模式図であって、15Bは反射型の液晶パネルであり、この液晶パネルの表示面に透明板からなる導光板16を積層し、この導光板16の側辺に前記図1～図6で説明した線状光源の何れかを設置したものである。

【0066】線状光源1からの光は導光板16Aを伝播しながら液晶パネル15Bを照明し、その反射光で当該液晶パネルに形成された画像を可視化する。このような照明システムも、特に携帯情報端末(PDA)などの小型画面をもつ液晶表示装置に好適である。

【0067】図11は本発明による液晶表示装置の第3実施例を説明する模式図であって、15Cは透過型の液晶パネルであり、この液晶パネルの背面に透明板からなる導光板16Bを積層し、この導光板16Bの側辺に前記図1～図6で説明した線状光源の何れかを設置したものである。導光板16Bの背面には反射板17が設置され、導光板を伝播する光の有効利用を図っている。

【0068】線状光源1からの光は導光板16Bを伝播しながら液晶パネル15Bを背面から照射し、その透過光で当該液晶パネルに形成された画像を可視化する。このような照明システムは、比較的大画面をもつノートパソコンやディスクトップモニター等の液晶表示装置に好適である。

【0069】なお、上記した各種の液晶表示装置では、線状光源から出射される光に前記図12のaに示したような輝度分布を有する。画面の輝度を表示領域の全面にわたって均一とするため、液晶パネルの表面、あるいは導光板の表面に透過量や反射量をコントロールするドット印刷、あるいは表面加工を施せばよい。

【0070】また、本発明による線状光源は、上記した液晶表示装置に適用するだけではなく、ファクシミリや電子複写機、その他の画像読み取り装置の光源として利用できる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、構成が簡単で、輝度分布に片寄りがなく、消費電力を低減した線状光源を提供でき、この線状光源を採用することによって全体として省電力を達成した液晶表示装置などの情報機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による線状光源の第1実施例の構成を説明する斜視図である。

【図2】本発明による線状光源の第1実施例の構成をさらに詳細に説明するための模式図である。

【図3】本発明による線状光源の第2実施例の構成を説

明する模式図である。

【図4】本発明による線状光源の第3実施例の構成を説明する模式図である。

【図5】本発明による線状光源の第4実施例の構成を説明する模式図である。

【図6】本発明による線状光源の他の実施例を説明する図5のA-A断面に相当する断面図である。

【図7】線状光源の被照射面側での輝度分布を測定する測定システムの概略説明図である。

【図8】図7の測定システムで測定した線状光源の輝度分布の説明図である。

【図9】本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明する模式図である。

【図10】本発明による液晶表示装置の第2実施例を説

明する模式図である。

【図11】本発明による液晶表示装置の第3実施例を説明する模式図である。

【図12】LEDチップを1個用いて線状光源を構成する構造例の説明図である。

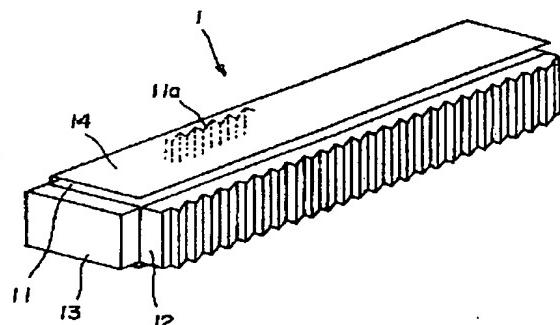
【符号の説明】

- 1 線状光源
- 1 1 四角柱
- 1 1 a 光反射溝
- 1 1 b プリズム溝
- 1 2 プリズムシート
- 1 3 LEDチップ
- 1 4 反射シート

。

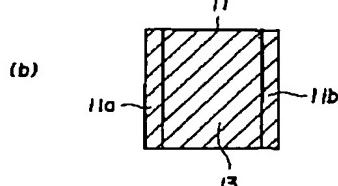
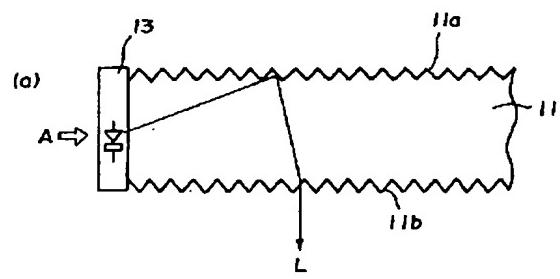
【図1】

図1



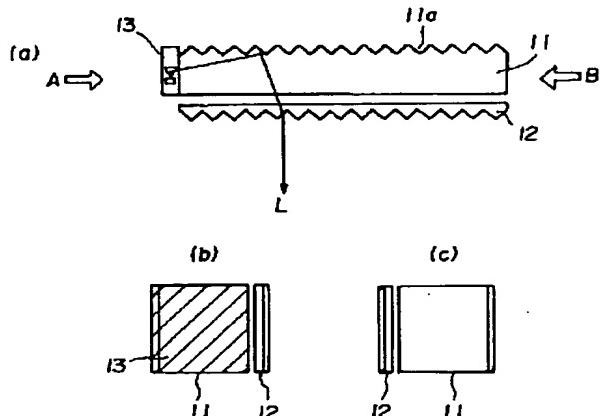
【図3】

図3



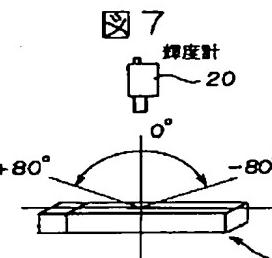
【図2】

図2



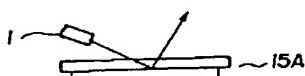
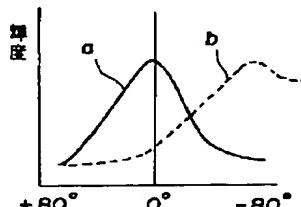
【図7】

【図8】



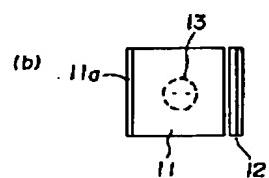
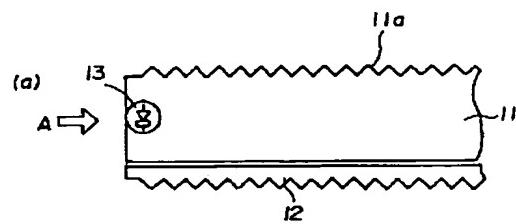
【図9】

図9



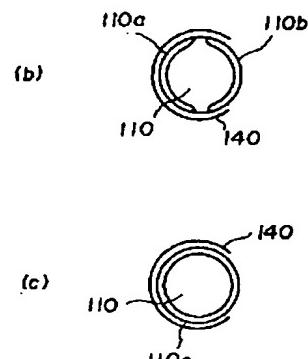
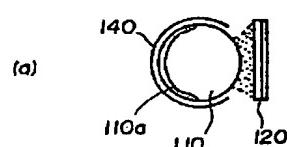
【図4】

図4



【図6】

図6



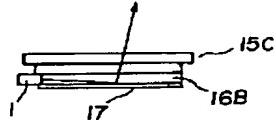
【図10】

図10



【図11】

図11



【図12】

図12

